

2018

STRENGTH OF MATERIALS

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any **FIVE** questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।

Start each question on fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. निम्नलिखित को समझाइए :

Explain the following :

(i) कठोरता एवं दुर्नम्यता में अन्तर ।

Differentiate between hardness and stiffness.

(ii) ध्रुवीय जड़त्व आघूर्ण

Polar Moment of Inertia.

(iii) स्तम्भ की तुल्यकारी लम्बाई

Equivalent length of column.

(iv) रैखिक विकृति e तथा कोणीय विकृति ϕ में सम्बन्ध लिखिए ।

Write relation between linear strain e and angular strain ϕ .

(v) ढाल, विक्षेप तथा चक्रता त्रिज्या

Slope, Deflection and radius of curvature.

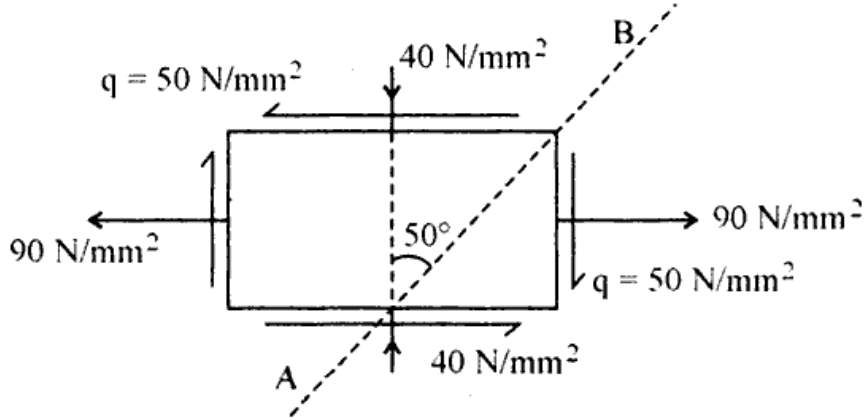
(1 of 4)

(2×5)

P.T.O.

2. (i) एक पिण्ड में एक बिन्दु पर निम्न चित्रानुसार प्रतिबल लगे हैं। तिर्यक तल AB पर अभिलम्ब प्रतिबल, स्पर्शीय प्रतिबल तथा परिणामी प्रतिबल ज्ञात कीजिए।

In a body, on a point, stresses are acting as following figure. Find normal stresses, tangential and resultant stresses on an oblique plane AB.



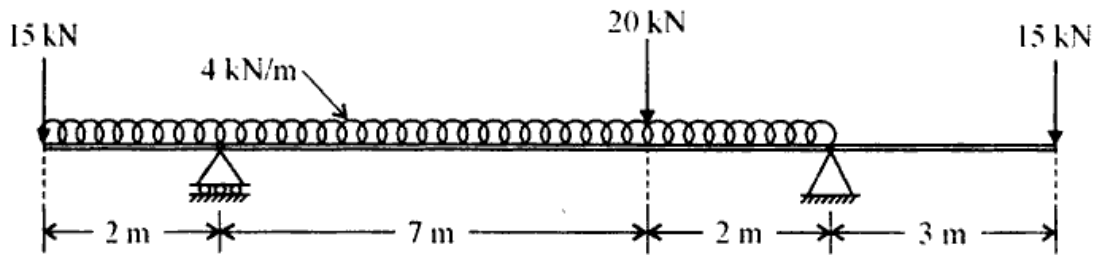
चित्र-1 / Figure-1

- (ii) धरन के विभिन्न प्रकार के आधारों का वर्णन कीजिए।

Explain various type of supports of a beam.

(8+4)

3. (i) निम्न चित्र-2 में दिखाए एक शुद्ध आलम्बित धरन के अपरूपण बल तथा बंकन आघूर्ण आरेख खींचिए।
Draw shear force and bending moment diagram for a simply supported beam shown in figure-2.



चित्र-2 / Figure-2

- (ii) नति परिवर्तन बिंदु ज्ञात करो।

Find point of contraflexure.

(10+2)

4. सम्बन्ध स्थापित कीजिए :

Derive the relation.

$$q = \frac{F}{lb} (A\bar{y})$$

(12)

5. एक बेलनाकार कोश का व्यास 12 सेमी, धातु की मोटाई 5 मिमी एवं लम्बाई 84 सेमी है और वायु-मण्डलीय दाब पर असम्पीड्य द्रव भरा हुआ है। यदि कोश में 10 सेमी³ का अतिरिक्त द्रव भरा जाए तो द्रव द्वारा बेलन की दीवारों पर दाब एवं बेलन में उत्पन्न परिधीय प्रतिबल के मान ज्ञात कीजिए।

$$E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2, \frac{1}{m} = 0.3$$

A cylinder shell 84 cm long, 12 cm diameter and thickness of metal 5 mm is filled with incompressible fluid at atmospheric pressure. If an additional 10 cm³ of fluid is pumped into the shell, find the pressure exerted by the fluid on the wall of cylinder and the hoop stress produced in the cylinder.

$$E = 2 \times 10^5 \text{ N/mm}^2, \frac{1}{m} = 0.3 \tag{12}$$

6. (i) इस्पात के 4 मीटर खोखले नाली के थाम के लिए ऑयलर सूत्र एवं रेन्काइन सूत्र से प्राप्त अपंगकारी (क्षय) भार की तुलना कीजिए। जिसका आंतरिक व्यास 40 mm और बाह्य व्यास 45 mm है। जिसका प्रत्येक सिरा कब्जेदार हो, यदि $f_c = 330 \text{ N/mm}^2$, $E = 2.05 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$,

$$a = \frac{1}{7500}$$

इस काट के लिए ऑयलर का सूत्र कितनी लम्बाई तक थाम पर लगाया जा सकता है ?

Compare the crippling loads given by Euler's and Rankine's formula for a tubular steel strut 4.0 m long having outer and inner diameter 45 mm and 40 mm respectively loaded through pin joint at each end. If $f_c = 330 \text{ N/mm}^2$, $E = 2.05 \times$

10^5 N/mm^2 , $a = \frac{1}{7500}$, for what length of strut of this cross-section does the

Euler formula cease to apply.

- (ii) रैंकिन सूत्र के ऑयलर सूत्र पर लाभ लिखिए।

Write advantage of Rankine's formula over Euler's formula. (8+4)

7. (i) ताँबे की एक आयताकार छड़ की लम्बाई 40 सेमी, चौड़ाई 20 मिमी तथा मोटाई 10 मिमी है। यदि इस छड़ पर 60 kN का एक अक्षीय खिंचाव बल लगा हो तो छड़ की मापों में परिवर्तन तथा आयतन में परिवर्तन ज्ञात कीजिए।

$$E_{\text{ताँबा}} = 1.25 \times 10^5 \text{ N/mm}^2, \frac{1}{m} = 0.35$$

A rectangular rod of copper has length 40 cm, width 20 mm and thickness 10 mm. Determine the change in its dimension and change in volume if a axial pull of 60 kN is acting on it.

$$E_{\text{copper}} = 1.25 \times 10^5 \text{ N/mm}^2, \frac{1}{m} = 0.35$$

- (ii) विभिन्न प्रत्यास्थता गुणांकों को परिभाषित कीजिए।

Define various elastic constants.

(8+4)

P.T.O.

CC201/CE201/MA201/ME201/MP201 (4 of 4)

1166

8. (i) स्प्रिंगों का वर्गीकरण कर उनके उपयोग लिखिए ।

Write classification of springs and their uses.

(ii) एक अर्द्ध वृत्त के गुरुत्व केन्द्र के अक्ष पर जड़त्व आघूर्ण का मान ज्ञात कीजिए । त्रिज्या = r

Find the moment of inertia of a semi circle on its centroidal axis. radius = r .

(iii) शुद्ध ऐंठन के सरल सिद्धान्त की मान्यताएँ लिखिए ।

Write assumptions made in simple theory of pure torsion.

(4×3)